

明 細 書

冷凍装置

5 技術分野

本発明は、液熱交換器と空気熱交換器を有する冷凍装置に関する。

背景技術

10 従来、温水と冷水とを同時に供給する冷凍装置としては、冷媒を圧縮する圧縮機と、温水熱交換器と、膨張器と、冷水熱交換器と、空気熱交換器とを備え、上記圧縮機の吐出側に吐出三方弁を設けると共に、上記圧縮機の吸入側に吸入三方弁を設けたものがある（特開昭56-7955号公報）。

15 上記従来の冷凍装置は、上記冷水熱交換器の熱負荷が温水熱交換器の熱負荷よりも大きい冷却主体運転を行なうとき、上記吐出三方弁について、上記圧縮機から吐出冷媒を上記温水熱交換器と空気熱交換器とに所定割合の流量で供給する弁開度とする一方、上記吸入三方弁について、上記圧縮機に上記冷水熱交換器のみから冷媒を供給する弁開度とする。これによって、上記空気熱交換器を凝縮器として機能させて、熱負荷が比較的大きい冷水熱交換器と、熱負荷が比較的小さい温水熱交換器との間で、熱負荷のバランスを行なうようにしている。

20 一方、上記温水熱交換器の熱負荷が冷水熱交換器の熱負荷よりも大きい加熱主体運転を行なうとき、上記吐出三方弁について、上記圧縮機からの吐出冷媒を上記温水熱交換器のみに供給する弁開度とする一方、上記吸入三方弁について、上記圧縮機に上記冷水熱交換器と空気熱交換器とから所定割合の流量で冷媒を供給する弁開度とする。これによって、上記空気熱交換器を蒸発器として機能させて、
25 熱負荷が比較的大きい温水熱交換器と、熱負荷が比較的小さい冷水熱交換器との間で、熱負荷のバランスを行なうようにしている。

上記吐出三方弁および吸入三方弁は電磁三方弁で構成し、その弁開度を制御装置で各々制御している。この制御装置は、上記冷水熱交換器で熱交換される水の実温度と、上記温水熱交換器で熱交換される水の実温度と、上記各実温度が目標

温度に対して有する温度差とに基いて熱負荷を検出し、各々の熱負荷のバランスを行なうように、上記吐出三方弁および吸入三方弁の開度を制御している。

この種の冷凍装置では、上記冷却主体運転を行なう場合、上記温水熱交換器における冷媒の凝縮圧が上記空気熱交換器における冷媒の凝縮圧よりも大幅に大きい場合、この空気熱交換器に冷媒が滞留するいわゆる寝込み現象が生じる。

そこで、従来、上記制御装置によって、上記吐出三方弁の上記空気熱交換器側の弁開度が30%以上100%以下となるように制御することによって、上記冷媒の寝込み現象を防止することが考えられる。すなわち、上記空気熱交換器が位置する外気が所定の最低温度であり、かつ、上記温水熱交換器からの水の目標温度が最高温度に設定されている場合であって、上記温水熱交換器の凝縮圧と空気熱交換器の凝縮圧との間に最大の圧力差が生じる場合を想定して、上記吐出三方弁の空気熱交換器側の最小弁開度が、上記空気熱交換器に冷媒の寝込み現象が生じない弁開度である30%よりも大きくなるように制御することが考えられる。

しかしながら、上記冷凍装置は、上記吐出三方弁の空気熱交換器側の弁開度を30%以上100%以下の範囲で制御するので、上記吐出三方弁の温水熱交換器側の弁開度を0%以上70%以下の範囲で制御することになる。したがって、上記温水熱交換器で加熱する水を、高精度に温度制御し難いという問題がある。

発明の開示

そこで、上記空気熱交換器における冷媒の寝込み現象を生じることなく、温水交換器の温度制御を高精度に行なうことができる冷凍装置を提供することにある。

上記目的を達成するため、第1の発明の冷凍装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、上記冷媒と第1液熱媒体との熱交換を行なう第1液熱交換器と、上記冷媒を膨張させる膨張手段と、

上記冷媒と第2液熱媒体との熱交換を行なう第2液熱交換器と、
上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器と、

上記第1液熱交換器、第2液熱交換器および空気熱交換器の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段と、

上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱

交換器に冷媒の寝込み現象が生じない最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

上記構成によれば、上記圧縮機で圧縮された冷媒が、上記冷媒流量調節手段による流量調節の下で、上記第1液熱交換器、膨張手段および第2液熱交換器を順次循環する。この場合、上記第1液熱交換器が凝縮器として働いて上記第1液熱媒体を加熱し、上記第2液熱交換器が蒸発器として働いて上記第2液熱媒体を冷却する。また、上記冷媒流量調節手段によって上記空気熱交換器への冷媒流量が調節されて、この空気熱交換器が凝縮器または蒸発器として働く。これによって、上記第1液熱交換器と第2液熱交換器との間の熱負荷のバランス調節が行なわれる。

上記冷媒流量調節手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器に冷媒の寝込み現象が生じない最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記制御手段によって制御される。

これにより、上記空気熱交換器に、冷媒の寝込み現象が生じない範囲で、必要かつ十分の量の冷媒が供給される。したがって、上記空気熱交換器と共に上記冷媒が供給される第1液熱交換器には、従来よりも広い流量の範囲に亘って調節された流量の冷媒が供給される。その結果、上記空気熱交換器の冷媒の寝込み現象が防止されると共に、上記第1液熱交換器で熱交換される第1液熱媒体は、従来よりも高精度に温度調節が行われる。

一実施形態の冷凍装置は、上記制御手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度に基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する。

上記実施形態によれば、上記冷媒流量調節手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度に基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記制御手段によって制御される。したがって、上記外気温度に応じて変化する

上記空気熱交換器の凝縮圧に応じて、この空気熱交換器に必要なかつ十分な流量の冷媒が供給される。例えば、外気温度が比較的高温の場合には、上記空気熱交換器の凝縮圧は比較的高いので、この空気熱交換器に供給される冷媒流量が比較的小さくなる。これによって、従来の低外気温度に応じて弁開度の最小値を30%に固定する場合よりも、上記空気熱交換器に供給される冷媒流量が小さくなる。すなわち、上記空気熱交換器に、上記外気温度に応じて必要最小限の流量の冷媒を供給できるのである。したがって、上記空気熱交換器と共に上記冷媒が供給される第1液熱交換器には、従来よりも広い流量の範囲に亘って調節された流量の冷媒が供給されるから、この第1液熱交換器で熱交換される第1液熱媒体は、従来よりも高精度に温度調節される。また、上記空気熱交換器の冷媒の寝込み現象が効果的に防止される。

一実施形態の冷凍装置は、上記制御手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度とに基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する。

上記実施形態によれば、上記冷媒流量調節手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度とに基いて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記制御手段によって制御される。つまり、上記空気熱交換器に流す冷媒の最小流量が、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器における第1液熱媒体の目標温度とに基いて定められる。これによって、上記空気熱交換器に供給される冷媒の流量が、上記外気温度に応じて変化する上記空気熱交換器の凝縮圧に対応した流量となり、かつ、上記第1液熱交換器に供給される冷媒の流量が、上記第1液熱媒体を上記目標温度にするのに必要な流量となる。したがって、上記空気熱交換器における冷媒の寝込みが防止され、かつ、上記第1液熱交換器による第1液熱媒体の温度調節が高精度になる。

一実施形態の冷凍装置は、上記制御手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換

器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換された第1液熱媒体の温度とに基づいて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記冷媒流量調節手段を制御する。

上記実施形態によれば、上記冷媒流量調節手段は、上記第1液熱交換器と空気熱交換器との両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換された第1液熱媒体の温度とに基づいて定めた最小流量以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器に流れるように、上記制御手段によって制御される。つまり、上記空気熱交換器に流す冷媒の最小流量が、上記空気熱交換器が位置する外気の温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換される第1液熱媒体の目標温度と、上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換された第1液熱媒体の温度とに基づいて定められる。これによって、上記空気熱交換器に供給される冷媒の流量が、上記外気温度に応じて変化する上記空気熱交換器の凝縮圧に対応した流量となる。さらに、上記第1液熱交換器に供給される冷媒の流量が、上記第1液熱媒体の目標温度と、この第1液熱媒体の実際の温度とで求められる負荷に応じた流量となる。したがって、上記空気熱交換器における冷媒の寝込みが防止され、かつ、上記第1液熱交換器による第1液熱媒体の温度調節が高精度になる。

なお、いずれの上記冷凍装置において、上記冷媒流量調節手段は、三方弁で形成してもよく、また、複数の二方弁を組み合わせで形成してもよい。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態の冷凍装置を示す概略図である。

図2は、冷却主体モードを行なう際、冷凍装置に形成される冷媒回路を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

図 1 は、本発明の実施形態の冷凍装置を示す概略図である。

この冷凍装置は、冷水と温水とを同時に供給する冷凍装置であり、冷媒を圧縮する圧縮機 1 と、第 1 液熱交換器としての温水熱交換器 3 と、第 2 液熱交換器としての冷水熱交換器 4 と、空気熱交換器 6 を備える。上記冷媒としては、例えば
5 R 4 0 7 C 等の H F C (ハイドロフルオロカーボン) 冷媒を用いる。

上記圧縮機 1 の吐出配管に吐出三方弁 8 を接続し、この吐出三方弁 8 の開度を変えることによって、上記圧縮機 1 からの高压冷媒を、上記温水熱交換器 3 と空気熱交換器 6 とに流量の割合を変えて供給するようにしている。一方、上記圧縮機 1 の吸入配管に吸入三方弁 9 を接続し、この吸入三方弁 9 の開度を変えること
10 により、上記空気熱交換器 6 からの低压冷媒と冷水熱交換器 4 からの低压冷媒とを、流量の割合を変えて圧縮機 1 に供給するようにしている。上記吐出三方弁 8 および吸入三方弁 9 は、いずれも電磁三方弁を用いて構成しており、本発明の冷媒流量調節手段として機能する。

上記温水熱交換器 3 は、上記圧縮機 1 からの高温・高压の冷媒と、第 1 液熱媒体としての水とを熱交換して、この水を加熱する。上記冷水熱交換器 4 は、膨張手段としての第 1 電子膨張弁 1 1 で膨張された低温・低压の冷媒と、第 2 液熱媒体としての水とを熱交換して、この水を冷却する。
15

上記空気熱交換器 6 は、上記吐出三方弁 8 および吸入三方弁 9 の開度に応じて、凝縮器または蒸発器として働く。この空気熱交換器 6 は、凝縮器として働く場合、
20 上記圧縮機 1 からの高温・高压の冷媒の一部が吐出三方弁 8 を介して供給され、この冷媒と空気とを熱交換する。この空気熱交換器 6 で熱交換された冷媒は、逆止弁が介設された冷媒配管を経て受液器 1 4 に導かれる。一方、上記空気熱交換器 6 が蒸発器として働く場合、上記温水熱交換器 3 から受液器 1 4 に導かれた冷媒の一部が、膨張手段としての第 2 電子膨張弁 1 2 で膨張・減圧され、この膨
25 張・減圧された冷媒が上記空気熱交換器 6 に導かれて、この冷媒を空気と熱交換する。この空気熱交換器 6 で熱交換された冷媒は、上記吸入三方弁 9 を介して上記圧縮機 1 に吸入される。

上記空気熱交換器 6 は、送風機 1 6 による送風を受けて、内部の冷媒の凝縮圧が調節されるようになっている。この送風機 1 6 は、ファンと、このファンを駆

動する可変速モータを備え、この可変速モータの回転数が制御されて、上記空気熱交換器 6 への送風量が制御される。

この冷凍装置は、上記温水熱交換器 3 が加熱する水の目標温度 T_{s1} と、上記冷水熱交換器 4 が冷却する水の目標温度 T_{s2} とに応じて冷凍装置の動作を制御する制御装置 19 を備える。この制御装置 19 は、上記温水熱交換器 3 から排出される水の温度 T_{m1} を検出する温水温度センサ 17 と、上記冷水熱交換器 4 から排出される水の温度 T_{m2} を検出する冷水温度センサと、上記空気熱交換器 6 が配置された外気の温度 T_o を検出する外気温度センサ 18 とに各々接続されている。この制御装置 19 は、上記各センサからの信号に基づいて、上記吐出三方弁 8 の開度と、上記吸入三方弁 9 の開度と、上記第 1 電子膨張弁 11 の開度と、上記第 2 電子膨張弁 12 の開度とを制御するようになっている。

すなわち、上記吐出三方弁 8 および吸入三方弁 9 は、3つのポートを有するハウジングと、このハウジング内に收容されて上記3つのポートのうちの2つまたは全てのポートを互いに連通させる弁体と、この弁体を駆動するソレノイドまたはモータを備える。上記ソレノイドまたはモータは、駆動装置 8a, 9a によって駆動電力が供給される。上記駆動装置 8a, 9a は、上記制御装置 19 からの信号に基づいて、上記ソレノイドまたはモータに供給する電力を変更して、上記弁体のハウジングに対する位置を制御する。これにより、上記3つのポートの間の連通や、上記連通されたポートの間の流体流量を制御するようになっている。

また、上記第 1 および第 2 電子膨張弁 11, 12 は、ニードル弁と、流入ポートと流出ポートとの間に形成されて上記ニードル弁を收容する流体通路と、上記ニードル弁を軸方向に進退駆動するソレノイドを備える。上記ソレノイドは、駆動装置 11a, 12a によって駆動電力が供給される。上記駆動装置 11a, 12a は、上記制御装置 19 からの信号に基づいて、上記ソレノイドに供給する電力を変更して、上記ニードル弁の流体通路に対する位置を制御する。これにより、上記ニードル弁の外周面と、上記流体通路の内周面との間の距離が変更されて、上記流入ポートと流出ポートとの間の流体の圧力差を制御するようになっている。

また、上記制御装置 19 は、上記圧縮機 1 に駆動電力を供給するインバータ 1a に接続されており、このインバータ 1a の作動周波数を制御して、このインバ

ータ 1 a から上記圧縮機 1 のモータに供給される電力の周波数を変更する。これにより、上記圧縮機 1 のモータの回転数を制御して、このモータで駆動される圧縮要素の回転数を制御して、この圧縮機 1 からの冷媒吐出量を制御するようになっている。

5 さらに、上記制御装置 1 9 は、上記送風機 1 6 に駆動電力を供給するインバータ 1 6 a に接続されており、このインバータ 1 6 a の作動周波数を制御して、このインバータ 1 6 a から上記送風機 1 6 のモータに供給される電力の周波数を変更する。これにより、上記送風機 1 6 のモータの回転数を制御して、このモータで駆動される送風機 1 6 のファンの回転数を制御して、この送風機 1 6 から空気熱交換器 6 に送られる風量を制御するようになっている。つまり、この制御装置
10 1 9 は、送風機制御手段としても働く。

 上記制御装置 1 9 は、上記温水熱交換器 3 の目標温度および熱負荷と、上記冷水熱交換器 4 の目標温度および熱負荷に応じて、大略 5 つのモードの運転を行なう。

15 まず、第 1 のモードは、冷却専用モードであり、上記冷水熱交換器 4 のみに目標温度 T_{s2} が設定されている場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが空気熱交換器 6 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記冷水熱交換器 4 のみからの冷媒が圧縮機 1 に供給される開度にする。これによって、上記圧縮機 1、
20 空気熱交換器 6、受液器 1 4、第 1 電子膨張弁 1 1 および冷水熱交換器 4 を循環する冷媒サイクルが形成され、上記空気熱交換器 6 のみが凝縮器として働いて、上記冷水熱交換器 4 で水の冷却のみを行なう。

 第 2 のモードは、冷却主体モードであり、上記冷水熱交換器 4 および温水熱交換器 6 のいずれにも目標温度が設定されており、かつ、上記冷水熱交換器 4 の熱
25 負荷が温水熱交換器 6 の熱負荷よりも大きい場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒が、上記温水熱交換器 3 と空気熱交換機 6 とに所定割合で導かれる開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記冷水熱交換器 4 からの冷媒のみが圧縮機 1 に導かれる開度にする。これによって、上記温水熱交換器 3 および空気熱交換器 6 の両方が凝縮

器として働いて、上記温水熱交換器 3 で水の加熱を行なうと共に、上記冷水熱交換器 4 で水の冷却を行なう。上記吐出三方弁 8 の開度は、上記空気熱交換器 6 で温水熱交換器 6 の熱負荷と冷水熱交換器 4 の熱負荷とのバランスを行なう開度に、調節される。

- 5 第 3 のモードは、冷却加熱均一モードであり、上記冷水熱交換器 4 および温水熱交換器 6 のいずれにも目標温度が設定されており、かつ、上記冷水熱交換器 4 の熱負荷と温水熱交換器 6 の熱負荷とが略同じ場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが温水熱交換器 3 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記冷水熱交換器 4 からの冷媒のみが圧縮機 1 に導かれる開度にする。これによって、上記圧縮機 1、温水熱交換器 3、受液器 1 4、第 1 電子膨張弁 1 1 および冷水熱交換器 4 を循環する冷媒サイクルが形成され、上記温水熱交換器 3 で水の加熱を行なうと共に、上記冷水熱交換器 4 で水の冷却を行なう。
- 10

- 15 第 4 のモードは、加熱主体モードであり、上記冷水熱交換器 4 および温水熱交換器 6 のいずれにも目標温度が設定されており、かつ、上記冷水熱交換器 4 の熱負荷が温水熱交換器 6 の熱負荷よりも小さい場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが温水熱交換器 3 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記空気熱交換器 6 からの冷媒と、上記冷水熱交換器 4 からの冷媒とが所定割合で圧縮機 1 に導かれる開度にする。これによって、上記冷水熱交換器 4 および空気熱交換器 6 の両方が蒸発器として働く。上記吸入三方弁 9 の開度は、上記空気熱交換器 6 が温水熱交換器 3 の熱負荷と冷水熱交換器 4 の熱負荷とのバランスを行なう開度に、調節される。
- 20

- 25 第 5 のモードは、加熱専用モードであり、上記温水熱交換器 3 のみに目標温度が設定されている場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが温水熱交換器 3 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記空気熱交換器 6 のみから冷媒が圧縮機 1 に供給される開度にする。これによって、上記圧縮機 1、温水熱交換器 3、受液器 1 4、第 2 電子膨張弁 1 2 および空気熱交換器 6 を循環する冷媒サイクル

が形成され、上記空気熱交換器 6 のみが蒸発器として働いて、上記温水熱交換器 3 で水の加熱のみを行なう。

図 2 は、上記制御装置 19 が、上記第 2 のモードである冷却主体モードを行なう際、この冷凍装置に形成される冷媒回路を示す図である。この冷却主体モードにおいて、上記制御装置 19 は、上記外気温度センサ 18 が検出した外気温度 T_o に基いて、上記空気熱交換器 6 への冷媒の最小流量 Q_s を算出する。そして、この最小流量 Q_s 以上の流量であって、上記温水熱交換器 3 の熱負荷と冷水熱交換器 4 の熱負荷とのバランスを行なう流量の冷媒が空気熱交換器 6 に流れるように、上記吐出三方弁 8 の開度を調節する。

上記所定開度に調節された上記吐出三方弁 8 によって、上記圧縮機 1 から吐出された高温・高圧の冷媒が、上記温水熱交換器 3 と空気熱交換器 6 とに分流される。上記温水熱交換器 3 に導かれた冷媒は、この温水熱交換器 3 に導かれる水と熱交換し、この水を加熱して降温する。一方、上記空気熱交換器 6 に導かれた所定流量の冷媒は、この空気熱交換器 6 にファン 16 で導かれる空気と熱交換して降温する。上記温水熱交換器 3 からの冷媒と、上記空気熱交換器 6 からの冷媒は、上記受液器 14 で合流する。この受液器 14 の冷媒は、上記第 1 電子膨張弁で断熱膨張し、低温・低圧になり、上記冷水熱交換器で水を冷却して昇温し、上記圧縮機 1 に吸入される。

上記空気熱交換器 6 に供給される冷媒の最小流量 Q_s は、上記外気温度 T_o に応じて決定されるので、この外気温度 T_o に応じて変化する凝縮圧に対応する最小流量 Q_s となる。したがって、この空気熱交換器 6 は、冷媒の寝込み現象が効果的に防止される。また、上記最小流量 Q_s は、上記外気温度 T_o に応じて算出されるので、例えばこの外気温度 T_o が比較的高い場合には、従来の吐出三方弁の最小弁開度を 30% に固定した場合の最小流量よりも、小さい値に設定することができる。したがって、上記吐出三方弁 8 を経て上記空気熱交換器 6 と共に冷媒が供給される温水熱交換器 3 に、従来よりも広い範囲に亘って流量を調節して冷媒を供給できる。その結果、この温水熱交換器 3 では、水と冷媒との間で熱交換される熱量の範囲が従来よりも広くなるので、従来よりも高精度に上記水を温度調節することができる。

また、この冷凍装置は、上記空気熱交換器 6 の冷媒の寝込み現象が防止できるので、冷媒回路内に保持すべき冷媒量が、従来よりも大幅に削減できる。また、上記空気熱交換器 6 の冷媒の寝込み現象が防止できるので、上記冷却主体モードから加熱主体モードに転換したときに、上記空気熱交換器 6 内に滞留した液冷媒が圧縮機 1 に流入して、この圧縮機 1 が液圧縮を起こして故障に至る不都合が防止できる。

上記実施形態において、上記制御装置 19 は、上記外気温度センサ 18 が検出した外気温度 T_o に基いて、上記空気熱交換器 6 への冷媒の最小流量 Q_s を算出したが、上記外気温度 T_o と共に、上記温水熱交換器 3 の目標温度 T_{s1} に基いて上記最小流量 Q_s を定めてもよい。これによって、上記空気熱交換器 6 に供給される冷媒の最小流量 Q_s が、上記外気温度に応じて空気熱交換器 6 に生じる凝縮圧に適した流量となり、かつ、上記温水熱交換器 3 に供給される冷媒の流量が、上記水为目标温度 T_{s1} にするのに必要な流量となる。その結果、上記空気熱交換器 6 の冷媒の寝込み現象を、効果的に防止できる。また、上記温水熱交換器 3 による温度制御を、従来よりも高精度に行なうことができる。

さらに、上記外気温度 T_o と共に、上記温水熱交換器 3 の目標温度 T_{s1} と、上記温水温度センサ 17 が検出した温水温度 T_{m1} とに基いて、上記最小流量 Q_s を算出してもよい。この場合、上記外気温度 T_o と、上記目標温度 T_s と、上記温水温度 T_{m1} とに基く PID（比例・積分・微分）制御によって、上記三方弁 8 の開度を制御する。これによって、上記空気熱交換器 6 に供給される冷媒の最小流量 Q_s が、上記外気温度に応じて空気熱交換器 6 に生じる凝縮圧に適した流量となり、かつ、上記温水熱交換器 3 に供給される冷媒の流量が、この温水熱交換器 3 の負荷に応じた流量となる。その結果、上記空気熱交換器 6 の冷媒の寝込み現象を効果的に防止でき、また、上記温水熱交換器 3 による温度制御を、さらに高精度に行なうことができる。

上記実施形態において、上記吐出三方弁 8 および吸入三方弁 9 は、1 つのポートを、他の 2 つのポートに開度を変えて連通する機能を有するものであれば、どのような形式のものでもよい。また、三方弁の機能と同一の機能を奏するように、複数の切換弁等を組み合わせて用いてもよい。

また、上記実施形態において、上記第 1 液熱媒体および第 2 液熱媒体として、いずれも水を用いたが、上記第 1 液熱媒体および第 2 液熱媒体のいずれか一方または両方に、水以外の例えばエチレングリコール系液などのブラインを用いてもよい。

請 求 の 範 囲

1. 冷媒を圧縮する圧縮機（１）と、

上記冷媒と第１液熱媒体との熱交換を行なう第１液熱交換器（３）と、

5 上記冷媒を膨張させる膨張手段（１１，１２）と、

上記冷媒と第２液熱媒体との熱交換を行なう第２液熱交換器（４）と、

上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器（６）と、

上記第１液熱交換器（３）、第２液熱交換器（４）および空気熱交換器（６）
の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段（８，９）と、

10 上記第１液熱交換器（３）と空気熱交換器（６）との両方に冷媒を流す状態で、
上記空気熱交換器（６）に冷媒の寝込み現象が生じない最小流量（ Q_s ）以上の
流量の冷媒が上記空気熱交換器（６）に流れるように、上記冷媒流量調節手段
（８，９）を制御する制御手段（１９）と
を備えることを特徴とする冷凍装置。

15

2. 請求項１に記載の冷凍装置において、

上記制御手段（１９）は、上記第１液熱交換器（３）と空気熱交換器（６）と
の両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器（６）が位置する外気の温度に基
いて定めた最小流量（ Q_s ）以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器（６）に流れ
20 るように、上記冷媒流量調節手段（８，９）を制御することを特徴とする冷凍装
置。

20

3. 請求項１に記載の冷凍装置において、

上記制御手段（１９）は、上記第１液熱交換器（３）と空気熱交換器（６）と
25 の両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器（６）が位置する外気の温度と、
上記第１液熱交換器（３）で冷媒と熱交換される第１液熱媒体の目標温度（ T_{s1} ）
とに基いて定めた最小流量（ Q_s ）以上の流量の冷媒が上記空気熱交換器
（６）に流れるように、上記冷媒流量調節手段（８，９）を制御することを特徴
とする冷凍装置。

25

4. 請求項 1 に記載の冷凍装置において、

上記制御手段 (19) は、上記第 1 液熱交換器 (3) と空気熱交換器 (6) と
の両方に冷媒を流す状態で、上記空気熱交換器 (6) が位置する外気の温度と、
5 上記第 1 液熱交換器 (3) で冷媒と熱交換される第 1 液熱媒体の目標温度 (T_{s1}) と、上記第 1 液熱交換器 (3) で冷媒と熱交換された第 1 液熱媒体の温度
(T_{m1}) とに基いて定めた最小流量 (Q_s) 以上の流量の冷媒が上記空気熱交
換器 (6) に流れるように、上記冷媒流量調節手段 (8, 9) を制御することを
特徴とする冷凍装置。

Fig. 1

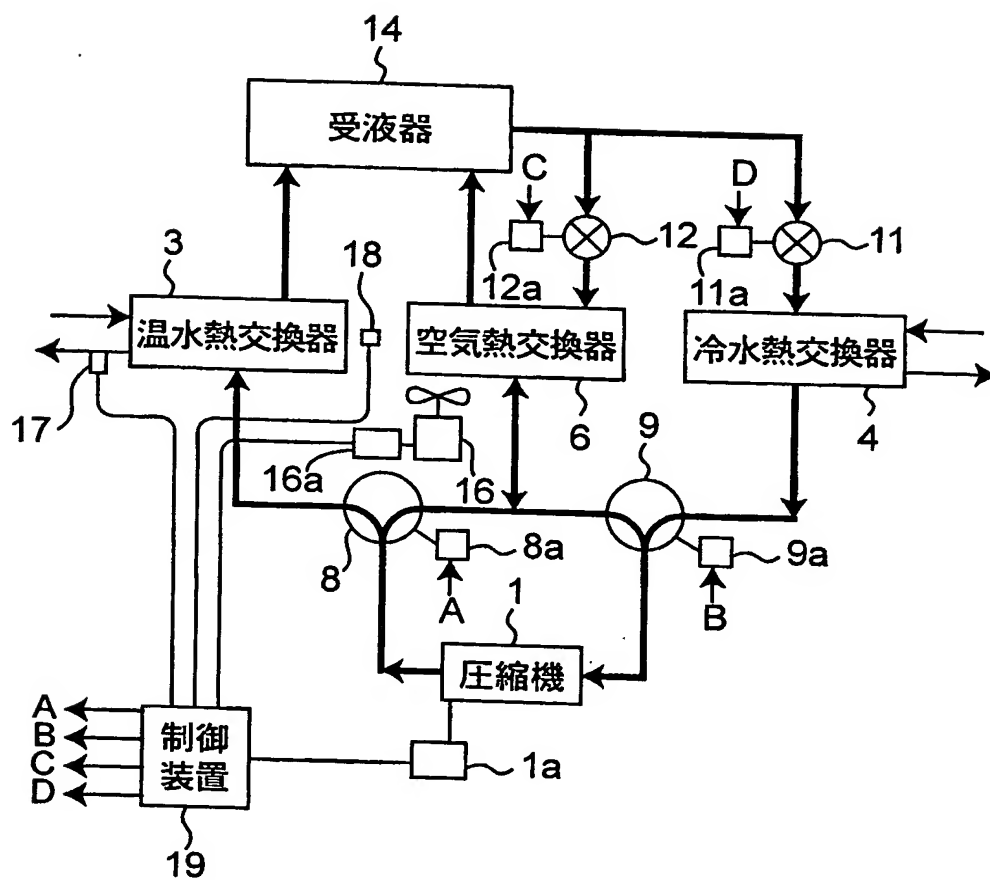
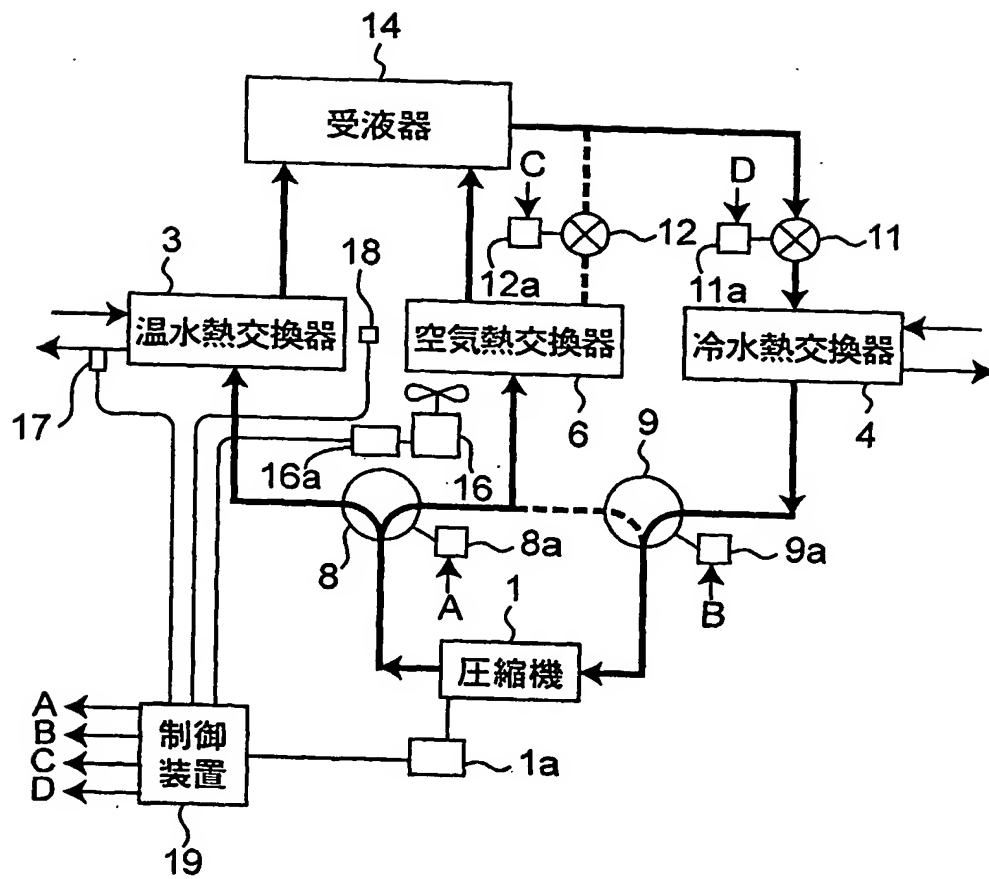


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/008071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F25B13/00, F25B29/00, F25B1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F25B13/00, F25B29/00, F25B1/00, F24F11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 56-2140 Y2 (Daikin Industries, Ltd.), 19 January, 1981 (19.01.81), Pages 1 to 9 (Family: none)	1-4
Y	JP 5-22761 Y2 (Kobe Steel, Ltd.), 11 June, 1993 (11.06.93), Page 1, right column; page 2, left column; Fig. 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 8-114359 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 07 May, 1996 (07.05.96), Par. Nos. [0010], [0011], [0030] to [0032] (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 September, 2004 (08.09.04)

Date of mailing of the international search report
21 September, 2004 (21.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/008071

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F25B13/00, F25B29/00, F25B1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F25B13/00, F25B29/00, F25B1/00, F24F11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 56-2140 Y2 (ダイキン工業株式会社) 1981. 01. 19, 第1-9頁 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 5-22761 Y2 (株式会社神戸製鋼所) 1993. 06. 11, 第1頁右欄, 第2頁左欄, 第3図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 8-114359 A (三菱重工業株式会社) 1996. 05. 07, 段落【0010】, 【0011】, 【0030】-【0032】 (ファミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 09. 2004

国際調査報告の発送日

21. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長崎 洋一

3M

3226

電話番号 03-3581-1101 内線 3375